



LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DEBIT AIR PADA POMPA PARALEL BERBASIS ARDUINO

EDO SAPUTRA

NIM. 201454004

DOSEN PEMBIMBING

Ir. MASRUKI KABIB, MT.

BACHTIAR SATYA NUGRAHA, ST., MT.

PROGAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DEBIT AIR
PADA POMPA PARALEL BERBASIS ARDUINO**

EDO SAPUTRA

NIM. 201454004

Kudus, 28 Februari 2019

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056801

Bachtiar Satya Nugraha, ST., MT.
NIDN. 0624077201

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DEBIT AIR
PADA POMPA PARALEL BERBASIS ARDUINO

EDO SAPUTRA

NIM. 201454004


Kudus, 28 Februari 2019

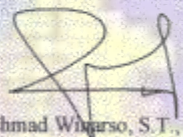
Menyetujui,


Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Riyanto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301



Rochmad Wiharso, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102



Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056801

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901


Riyanto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Edo Saputra
NIM : 201454004
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 1 September 1994
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Debit Air Pada
Pompa paralel berbasis arduino.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sungguh

uhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 28 Februari 2019

Yang memberi pernyataan,



Edo Saputra
NIM. 201454004

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DEBIT AIR PADA POMPA PARALEL BERBASIS ARDUINO

Nama mahasiswa : Edo Saputra
NIM : 201454004
Pembimbing : 1. Ir. Masruki Kabib, M.T.
2. Bachtiar Satya Nugraha, ST., MT.

ABSTRAK

Pompa merupakan kebutuhan sehari-hari karena pompa digunakan mulai dari skala rumah tangga sampai dengan skala industri. Pompa merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan fluida itu air dari bak penampung air yang satu ke bak penampung air yang lain.

Perancangan sistem kontrol debit air pada pompa paralel bertujuan mengontrol debit air pada pompa paralel untuk melengkapi sarana laboratorium mesin-mesin fluida teknik mesin universitas muria kudus.

Metode yang digunakan dalam perancangan adalah studi literatur, analisa kebutuhan laboratorium, pembuatan konsep desain, pemilihan konsep desain, perancangan diagram blok, perancangan sistem kontrol debit air, menggunakan mikrokontroler arduino kemudian melakukan kesimpulan.

Hasil yang diharapkan dalam perancangan sistem kontrol debit air pada pompa paralel adalah dapat mengontrol debit air pada pompa paralel dengan menggunakan tiga pompa yang berbeda.

Kata Kunci : debit aliran, pompa paralel, sistem kontrol.

DESIGN OF DEBIT AIR CONTROL SYSTEM IN ARDUINO-BASED PARALLEL POMPA

Student Name : Edo Saputra
Student Identity Number : 201454004
Supervisor : 1. Ir. Masruki Kabib, M.T.
2. Bachtiar Satya Nugraha, ST., MT.

ABSTRACT

Pumps are a daily necessity because pumps are used ranging from household scale to industrial scale. Pump is a tool used to move fluid from water from one reservoir to another water reservoir.

The design of a water discharge control system at a parallel pump aims to control the water discharge at a parallel pump to complete the laboratory facilities of the university's mechanical engineering machinery for fluid engineering.

The method used in the design is the study of literature, laboratory needs analysis, making design concepts, selecting design concepts, designing block diagrams, designing a water discharge control system, using an Arduino microcontroller then concluding.

The expected result in the design of a water discharge control system at a parallel pump is to be able to control the water discharge at a parallel pump by using three different pumps.

Keywords: flow discharge, parallel pumping, control system.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillahilahi Robbila'lamin peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DEBIT AIR PADA POMPA PARALEL BERBASIS ARDUINO” dapat terselesaikan. Penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik Universitas Muria Kudus. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi, semangat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Ir. Masruki Kabib, M.T. dan Bapak Bachtiar Satya Nugraha, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing selama masa perkuliahan dan tugas akhir ini .
4. Kepada tim penguji Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. dan Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng. atas perhatiannya.
5. Kepada seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muria Kudus, atas ilmu yang telah diberikan.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah membantun dan memberi semangat dalam menyusun laporan tugas ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna, oleh karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya perkembangan ilmu keperawatan.

Kudus, 28 Februari 2019

Edo Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
PERNYATAAN KEASLIAN	IV
RINGKASAN	V
ABSTRACT	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR SIMBOL	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	XV
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengembangan sistem kontrol	5
2.2 Sistem pompa paralel	7
2.3 Teori dasar pompa	10
2.3.1 Pengertian pompa	10
2.3.2 Pompa sentrifugal	10
2.4 Debit	12
2.5 Mikrokontroller	13
2.5.1 Arduino atmega 2560	14
2.5.2 Software codevision AVR	16
2.5.3 Software EAGLE	17

2.6 Flow sensor	18
2.7 Relay.....	18
2.8 LCD	19
2.9 Power supply	20

BAB III METOTOLOGY PENELITIAN

3.1 Diagram alir.....	22
3.2 Study literatur	24
3.3 Analisa kebutuhan sistem kontrol	24
3.4 Sistem pompa paralel	25
3.5 Perancangan sistem kontrol.....	26
3.6 Perancangan hardware.....	27
3.7 Perancangan software.....	27
3.8 Kalibrasi sistem control.....	28
3.9 Perencanaan debit air	28
3.10 Tempat pelaksanaan	29
3.11 Pengambilan data	29

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Analisa debit air pompa paralel.....	30
4.2 Perencanaan diagram blok sistem kontrol.....	32
4.3 Perencanaan hardware.....	32
4.4 Perncanaan program LCD	35
4.5 Perencanaan program keypad.....	36
4.6 Perencanaan program sensor debit.....	38
4.7 Perencanaan program relay dan motor	40
4.8Pengujian seluruh sistem	42

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52

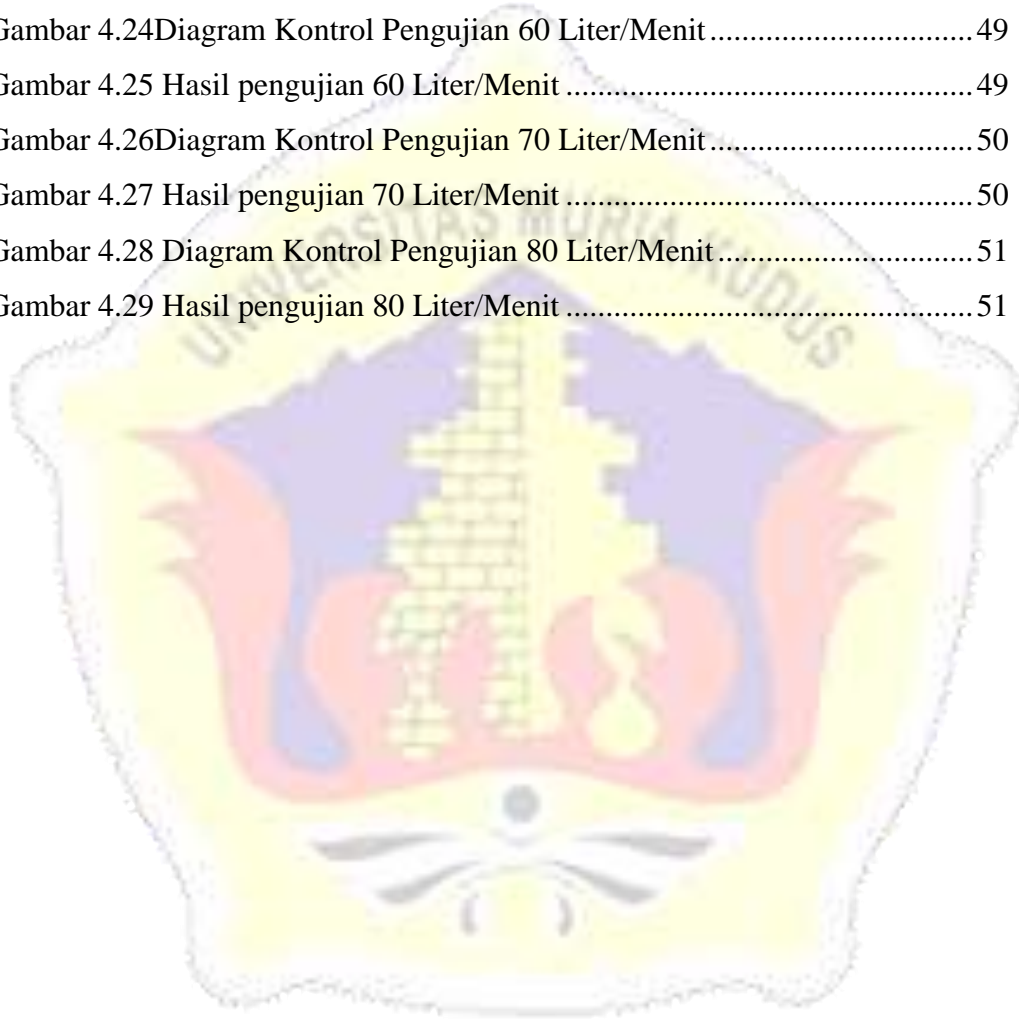
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hubungan jumlah pompa dengan debit	6
Gambar 2.2 Pompa paralel.....	7
Gambar 2.3 Operasi paralel dari pompa dengan karakteristik berbeda	8
Gambar 2.4 Bagian aliran fluida dalam pompa sentrifugal	11
Gambar 2.5 Arduino atmega 2560	14
Gambar 2.6 Port arduino atmega 2560	15
Gambar 2.7 Program codevisionAVR	16
Gambar 2.8 Software EAGLE	17
Gambar 2.9 Sensor <i>water flow</i>	18
Gambar 2.10 Relay.....	19
Gambar 2.11 LCD	20
Gambar 2.12 <i>Power supply</i>	21
Gambar 3.1 Diagram alir.....	23
Gambar 3.2 mesin pompa paralel.....	25
Gambar 4.1 Sketsa pompa sistem paralel	31
Gambar 4.2 Diagram blok sistem kontrol	32
Gambar 4.3 hardware	33
Gambar 4.4 Rangkaian hardware	34
Gambar 4.5 Software progam LCD	35
Gambar 4.6 Hardware LCD	36
Gambar 4.7 Software program keypad	37
Gambar 4.8 Hardware keypad.....	38
Gambar 4.9 Software program sensor debit.....	39
Gambar 4.10 Hardware sensor debit.....	40
Gambar 4.11 Software program relay dan motor.....	40
Gambar 4.12 Hardware relay dan motor.....	42
Gambar 4.13 Gambar Fisik Alat Sistem Kontrol Debit Air	43
Gambar 4.14 Diagram Kontrol Pengujian 15 Liter/Menit	44
Gambar 4.15 Hasil pengujian 15 Liter/Menit	44
Gambar 4.16 Diagram Kontrol Pengujian 25 Liter/Menit	45

Gambar 4.17 Hasil pengujian 25 Liter/Menit	45
Gambar 4.18 Diagram Kontrol Pengujian 30 Liter/Menit	46
Gambar 4.19 Hasil pengujian 30 Liter/Menit	46
Gambar 4.20 Diagram Kontrol Pengujian 40 Liter/Menit	47
Gambar 4.21 Hasil pengujian 40 Liter/Menit	47
Gambar 4.22 Diagram Kontrol Pengujian 50 Liter/Menit	48
Gambar 4.23 Hasil pengujian 50 Liter/Menit	48
Gambar 4.24 Diagram Kontrol Pengujian 60 Liter/Menit	49
Gambar 4.25 Hasil pengujian 60 Liter/Menit	49
Gambar 4.26 Diagram Kontrol Pengujian 70 Liter/Menit	50
Gambar 4.27 Hasil pengujian 70 Liter/Menit	50
Gambar 4.28 Diagram Kontrol Pengujian 80 Liter/Menit	51
Gambar 4.29 Hasil pengujian 80 Liter/Menit	51



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Spesifikasi arduino atmega 2560	14
Tabel 1.2 Spesifikasi kaki LCD 16x2	20
Tabel 1.3 komponen sistem kontrol	28
Tabel 4.1 Hasil pengujian	43
Tabel 4.2 Diagram kontrol pengujian 15 Liter/Menit.....	44
Tabel 4.3 Diagram kontrol pengujian 25 Liter/Menit.....	45
Tabel 4.4 Diagram kontrol pengujian 30 Liter/Menit.....	46
Tabel 4.5 Diagram kontrol pengujian 40 Liter/Menit.....	47
Tabel 4.6 Diagram kontrol pengujian 50 Liter/Menit.....	48
Tabel 4.7 Diagram kontrol pengujian 60 Liter/Menit.....	49
Tabel 4.8 Diagram kontrol pengujian 70 Liter/Menit.....	50
Tabel 4.9 Diagram kontrol pengujian 80 Liter/Menit.....	51

DAFTAR SIMBOL

Simbol	keterangan	satuan
Q	Debit Air	m^3/s
n	Putaran	rpm
T	Momen punter	N/m
P	Panjang	cm
L	Lebar	cm
T	Tinggi	cm
V	Volume	m^3/l
t	Waktu	s
P	Daya	watt



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Lampiran 2

Lampiran 3

Lampiran 4



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN



Mikrokontroller	Chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum
LCD	Liquid Crystal Display
BEP	Best Efficiency Point
AC	Alternating Current
DC	Direct Current
IDE	Integrated Development Environment
I/O	Input atau Output
KB	Kilobite
MHz	Megahertz
H	Head
mm	milimeter
g	gram
V	Volt
EAGLE	Easily Applicable Graphical Layout Editor
PCB	Printed Circuit Board
PLN	Perusahaan Listrik Negara
GND	Ground
Max	Maksimal
HP	Hours Power
PID	Proportional Integral Derivative Controller
PWM	Pulse Width Modulation